Aus der Berliner orthopädischen Universitäts-Klinik und Poliklinik
Direktor: Prof. Dr. H. Gocht.

Ueber das Fersenbein.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der
Medizinischen Doktorwürde
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Hilde Caspari
aus Schlawe

Tag der Promotion: 15. 8. 1929.

Druck von Gebrüder Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstaße 44

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.
Dekan: Prof. Dr. v. Eicken
Referent: Prof. Dr. Gocht.

Meinen lieben Eltern!

Einteilung.

Normale u. vergleichende Anatomie.
Exostosenbildungen,
a) an der plantaren Fläche des Fersenbeins, der sog. „Calcaneussporn."
b) am hinteren und oberen Rande des Calcaneus.
c) am Processus trochearis.
Die sogenannte „Apophysitis calcanei":
a) die normalen Ossifikationsverhältnisse am Fersenbein.
b) die Apophysitis calcanei.
Spezifische Erkrankungen:
a) Lues, Sporotrichose.
b) Tuberkulose
c) Osteomyelitis.
Tumoren: Sarkombildung am Calcaneus.
Frakturen u. Luxationen:
a) Kompressionsfrakturen.
b) Rißfrakturen.
c) isolierte Fraktur des Sustentaculum tali.
d) isolierte Fraktur des Processus trochleoris.
e) isolierte Fraktur des Processus med. tuber. ca.
f) isolierte Luxationen des Calcaneus.
Form u. Lageveränderungen des Calcaneus:
a) Entwicklunggeschichtliches.
b) Veränderungen des Calcaneus beim Klumpfuß.
c) Veränderungen des Calcaneus beim Plattfuß.
d) Veränderungen des Calcaneus beim Spitzfuß
e) Veränderungen des Calcaneus beim Hackenfuß.
f) Veränderungen des Calcaneus beim Hohlfuß.
Zusammenfassung.

Bei den sogenannten Fersenschmerzen ist es nicht immer ganz cht, eine genaue Lokalisation der pathologischen Prozesse an- geben. Vielfach sind bei den nahen Lagebeziehungen mehrere ewebe gleichzeitig befallen. Dabei kommen in Frage:

1. Die Achillessehne,
2. das peritendinöse Gewebe,
3. die Bursa achillea profunda,
4. die Weichteile der Fußsohle, speziell die Bursa subcalcanea und die Fascia plantaris,
5. der Calcaneus, dessen Veränderungen uns an dieser elle besonders interessieren.

Normale u. vergleichende Anatomie.

Der Calcaneus (von calco = treten, bei Hippokrates πτέρνα nannt) übertrifft an Größe alle übrigen Knochen des Fußes und nmt die hintere und untere Abteilung desselben ein. Er er- heint als Träger des Talus, dessen Kopf und Hals die vordere rtie entspricht, während der Talus nach hinten weit vom Calca- us überragt wird, wodurch die sogenannte Ferse, Calx oder lcar pedis, entsteht. Ihr Längsdurchmesser verläuft vor-lateral- irts. Nach Hueter ist die vordere Abteilung, Processus anterior, canei, beim neugeborenen halb-, beim, erwachsenen Menschen Drittel so lang wie das Fersenbein.

Das Corpus calcanei steht oben mit dem Sprungbein und rn mit dem Würfelbein in Gelenkverbindung. Dementsprechend gt die obere Fläche drei Gelenkfacetten: Facies articularis an- ior, medialis u. posterior zur Artikulation mit den entsprechen- n Gelenkflächen des Talus. Zwischen der Facies med. u. post. findet sich der Sulcus calcanei, der mit dem Sulcus tali zu- mmen den Sinus tarsi bildet. Die vordere Fläche stellt die Ge- nksverbindung mit dem Würfelbein dar, Fascies articularis cuboi- a. An der lateralen, fast senkrecht gerichteten Fläche befindet h im vorderen Drittel ein Vorsprung, der Processus trochlearis yrtl.), dessen nach unten gekehrte Seite sich an der Bildung ner Leitfurche für die Sehne des Musculus peroneus longus be- ligt. Ausnahmsweise kann er sich als selbständige Apophyse twickeln. Die Vereinigung mit dem Hauptkern erfolgt dann ver- ätet in der Pubertät. Wenn er hinreichend entwickelt ist, kann

er etwas vor dem äußeren Knöchel u. unterhalb desselben fühlbar werden. Bei Fußdeformitäten kann er sich vergrößern und pathologisch verändern, wodurch er Beschwerden verursacht. — Die mediale Fläche des Corpus calcanei zeichnet sich aus durch einen stark vorspringenden Fortsatz, das Sustentaculum tali, unter dem der Sulcus musc. flexor. halluc. long. als deutliche Furche verläuft.

Die hintere Fläche des Tuber calcanei ist unten rauh zur Anheftung der Achillessehne und oben glatt. Die Insertion der Achillessehne am Calcaneus wechselt individuell. Beim Embryo und Kleinkind setzt sie an der ganzen Dorsalfläche des Tuber calcanei an und begibt sich unter Ueberkreuzung der Bursa achillea zu der ein kleines Bündel in Beziehung tritt, mit einem Teil ihrer Fasern zur Plantaraponeurose. Beim Erwachsenen inseriert sie an der medialen Hälfte der Dorsalfläche des Tuber calcanei. Ein Zusammenhang mit der Plautaraponeurose ist im Alter nicht mehr vorhanden. — An der Unterhälfte hat der Fersenhöcker zwei Vorsprünge: Processus lateralis und medialis, die als Auftrittfläche dienen. Vor diesen beiden Processus ist die Unterfläche rauh und zeigt in der Nähe ihres vorderen Endes einen stumpfen, glatten Höcker. In vielen Fällen findet sich an der unteren Fläche des Tuber calcanei, von der distalen Kante des Processus medialis dort, wo die Musculi abductor. digiti V. und flexor. digiti brevis und die Plantaraponeurose entspringen, ein distal gerichteter Fortsatz, der sogenannte „Calcaneussporn." Eine ähnliche Spornbildung fand H. Virchow vor dem Tuber an der Ansatzstelle des Ligamentum calcaneo-cuboideum plantare, die er als „Ligamentsporn" bezeichnet. Dieser hat jedoch praktisch geringes Interesse, nicht weil er seltener ist, sondern weil er wegen seiner Lage im Röntgenbild weniger auffällt und vor allem, weil er keine Beschwerden macht.

Vergleichend anatomisch sind die Beobachtungen von E. Grünwald interessant, der bei seinen Untersuchungen an Anthropoiden und Menschen fand, daß der Winkel, der von der Längsachse des Corpus calcanei und dem Sustentaculum tali gebildet wird, sich in der Reihe Orang, Gorilla, Mensch vergrößert. Bei letzterem mißt er 90°. Das Verhältnis der Länge des Fußes zur Länge des Calcaneus ist ebenfalls verschieden. Der Calcaneus nimmt in derselben Reihenfolge an Größe und Mächtigkeit zu. Die Lage des Susten-

culum bleibt bei diesen Umwandlungen keineswegs fixiert. Beim rang liegt es im vorderen Drittel des Calcaneus, beim Menschen mittleren. Die Tiefe des Sulcus musc. flexor. hall. long. hängt n der Ausbildung und dem Gebrauch der Zehenmuskulatur ab. mehr Beweglichkeit die Zehen aufweisen, um so tiefer ist der lcus.

Nach den von A. Mouchet vorgenommenen Messungen an 40 r weißen und 40 der schwarzen Rasse angehörenden Individuen das Fersenbein bei den Weißen höher, bei den Negern länglier. Bei letzteren ist der retroartikuläre Teil stärker entwickelt

Zwischen den Calcanei von Kindern und Erwachsenen behen keine wesentlichen Unterschiede, was die gröberen Portion anbetrifft.

Exostosenbildung.

Soweit ich die Literatur überschaue, war Plettner der erste, lcher im Jahre 1900 in einer Sitzung der Gesellschaft für Natur- d Heilkunde in Dresden von einer typischen Exostose auf der hlenseite des Fersenhöckers Mitteilung machte. Von ihm stammt e Bezeichnung „Calcaneussporn". Er hatte die 6 von ihm beobnteten Fälle röntgenologisch genau durchforscht und fand die ostose vom Tuber medialis calcanei ausgehend und in ihrer rlaufsrichtung ziemlich genau der Längsachse des Knochens tsprechend.

Bei zahlreichen Patienten mit Fußbeschwerden, sowohl mit auch ohne Abflachung des Längsgewölbes findet man direkt der Mitte der Ferse, dort wo ein gutes Druckpolster den Knoen gegen abnorme Belastung schützt, einen scharf umschriebeı Druckschmerz, welcher der Ansatzstelle des Ligamentum plane longum und der kleinen Fußmuskulatur entspricht. Im Röntbild sieht man in allen diesen Fällen einen spitzen meist vom ocessus medialis tuberi calcanei ausgehenden dornartigen Fortz, dessen Verlaufsrichtung derjenigen der hier ansetzenden Sehı u. Bänder entspricht, nämlich den oben bereits näher beschrienen „Calcaneussporn."

Adams fand ihn in 8,8 % der Fälle mit Fersenschmerzen und sah alle Uebergänge von der spitz ausgezogenen Form bis zu der etwas schärferen Ausbildung des Tuberrandes.

Blencke gibt unter 673 Fällen 2,8 % Spornbildung an. — An der orthop. Uiv.-Klinik in Berlin wurden unter 49 255 Patienten, die in den letzten 10 Jahren dort zur Behandlung kamen, 736 mit Calcaneussporn gefunden.

Virchow fand den Sporn auch an Fußskeletten farbiger Rassen, also an Barfußgängern. Nicht selten wurde gleichzeitig eine Exostosenbildung am oberen hinteren Ende der Calcaneusepiphyse, an der Ansatzstelle der Achillessehne beobachtet.

Nach dem Alter der Patienten kann man 2 Gruppen unterscheiden, und zwar solche im Entwicklungsalter und solche jenseits der Vierzigerjahre, also im Rückbildungsalter. Jedoch wird der Sporn in jedem Lebensalter gefunden, nur scheinen die obengeten Zeiten bevorzugt zu werden.

Sind nun diese spornartigen Knochenvorsprünge als normale oder als pathologische Befunde anzusehen, und wie lassen sich ihre teils einseitigen, teils doppelseitigen Beschwerden erklären? Handelt es sich um beiderseitiges Vorhandensein mit einseitigen Beschwerden, was bei der Mehrzahl der Fall ist, so kann man wohl mit Recht annehmen, daß diese Befunde als normale oder doch als solche, die als noch auf der Grenze zwischen Normalem und Pathologischem stehende aufzufassen sind. Sie können als skelettvariationen oder auch als ursprünglich extra angelegte, später mit dem Calcaneus in feste Verbindung getretene Knochen angesehen werden.

Chrysospathes neigt zu der Ansicht, daß „die schnabelförmigen Gebilde am Calcaneus als Fortsätze seiner hinten sitzenden Epiphyse aufzufassen sind, nach Analogie des von der Tibiaepiphyse ausgehenden, in die Tuberositas tibiae hineinragenden Knochenauswuchses.“ Er nimmt an, daß in den von ihm angeführten Fällen der untere Teil des hier in Betracht kommenden akzessorischen Knochenkernes das Calcaneus spitz ausgezogen wird durch Zug des vom Proc. med. Tuber. calcanei maj. des Fersenbeinhöckers abgehenden Ligamentum plantare longum und der dort ansetzenden Musc. abductor digiti V. u. musc. flexor. digit. brevis. Dafür

richt auch der mit der Zugrichtung der genannten Muskeln und änder übereinstimmende Verlauf des sogenannten Sporns. Bänder on der Größe und Beanspruchung des Lig. plant. long. könnten ohl imstande sein, den weichen Epiphysenknorpel, resp. -knochen es Calcaneus in der Art der beschriebenen Sporen auszuziehen. iese Befunde können demnach nur in den Entwicklungsjahren ntstehen und zwar in Organismen, die dazu praedisponiert sind, a ja sonst jeder Calcaneus diese Varietät aufweisen müßte. Mit achitis hat die Spornbildung nichts zu tun.

Haglund bestreitet den von Chrysospathes angenommenen ntstehungsmechanismus. In seinen Fällen handelte es sich immer m Patienten, welche die Vierzigerjahre bereits überschritten atten, niemals wurde von ihm ein Sporn bei jugendlichen Indivi- uen beobachtet. Seine Auffassung von der Aetiologie des Cal- aneussporns ist folgende: es soll sich dabei um Vorgänge han- eln, analog den Knochenentwicklungen in Muskelursprüngen, Bändern und an Kapselhaftstellen, die mit derjenigen Konsti- ution zusammenhängt, die sich in osteoarthritischen Prozessen ußert. Auch bei der Arthritis deformans finde man ähnliche nochenbildungen, die von allerlei Knochenteilen ausgehen und ch bis in die Weichteile erstrecken können. Da gerade die Ur- prungsstelle der Plantarmuskeln am Fersenbein dauernden Reizen usgesetzt ist, so nimmt Haglund an, daß bei derartigen Dys- rasien (Köhler spricht von knochenbildender Diathese) solche nochenvorsprünge entstehen können.

In den beiden von Ebbinghaus beschriebenen Fällen führt der utor die Beschwerden auf ein Trauma, und zwar eine Fractur es ungewöhnlich großen Proc. medial. tuber. calcanei zurück. en absoluten Beweis dafür liefert seiner Ansicht nach der Röntgenbefund zusammen mit dem Verlauf und der genauen Lokalisation des Druckschmerzes. Die Hauptbeschwerden sollen nicht urch die Fractur veranlaßt sein, sondern sie sollen erst sekundär uftreten und neuritischer Art sein, da die Nerven, die in unmittelbarer Nähe des Processus med. liegen außerordentlich leicht durch chwielige oder kallöse Einbettungen in Mitleidenschaft gezogen erden.

Selka bringt eine ganze Reihe von Röntgenbildern mit derarti- en Exostosen u. 2 Krankengeschichten, auf Grund welcher es

nach seiner Meinung klar ist, daß die Gonorrhoe nach monate- bis jahrelangem Bestehen den Calcaneus anzugreifen vermag und zu Exostosenbildung Veranlassung geben kann. Er ist ferner der Meinung, daß auch Rheumatismus, Influenza und ähnliche Allgemeinerkrankungen in Beziehung zu den Calcaneusexostosen gebracht werden können. Der in allen Fällen gefundene entzündete Schleimbeutel unterhalb der Exostose soll nach seiner Meinung die Bildung der Exostose provozieren und nicht umgekehrt.

Plagemann fand unter 250 Röntgenbildern 10 % mit einer deutlich sichtbaren, meist doppelseitigen Exostose an der typischen Stelle des Tuber calcanei. Aber nur in 2 % der Fälle wurde über Beschwerden geklagt. Auf den Röntgenbildern, wo die Exostose als Nebenbefund festgestellt wurde, erschien der Sporn meist als kleinerer, aber scharf begrenzter Knochenschatten, an dem Corticalis und Spongiosa gut zu unterscheiden waren, während bei den Fällen von ausgesprochenen Fersenschmerzen der Vorsprung gewöhnlich größer war und immer unscharfe Konturen und unregelmäßige Verdickung der Corticalis aufwies, von der dann mehr oder weniger feine Knochenzüge in die Plantaraponeurose und -muskeln ausstrahlten. Auch nach Plagemann kommt als Aetiologie Influenza, akuter und chronischer Gelenkrheumatismus, in seltenen Fällen Gonorrhoe und Trauma in Frage.

Kirschner betrachtet die Spornbildung bei jugendlichen, im Entwicklungsalter stehenden Personen gewissermaßen als eine Skelettvarietät. Der Beginn der Beschwerden ist in seinen Fällen meist auf ein Trauma oder eine Infektion (Go., Influenza etc.) zurückzuführen. Als Folge derselben sieht er eine Entzündung der Bursa subcalcanea an mit Uebergreifen auf das Periost. Bei der 2. Gruppe der Erkrankten, also bei Patienten im Rückbildungsalter findet er anamnestisch gichtische und rheumatische Erkrankungen bei allmählichem Beginn und langsamer Verschlimmerung der Beschwerden. Hinzu kommt bei zunehmendem Alter die Abnahme des Gewebsturgors, die Atrophie der Weichteile der Fußsohle, dadurch tieferes Einsinken des Tuber calcanei in die Weichteile mit nachfolgenden Reizzuständen an Knochen, Periost und Bursa subcalcanea.

Jakob beschreibt einen doppelseitigen, durch Lues bedingten Fall von Calcaneussporn, dessen verschiedene Entwicklungsstadien

r im Röntgenbild genau verfolgen konnte. Seiner Ansicht nach pielen entzündliche Prozesse neben den statischen Verhältnissen ine nicht zu unterschätzende Rolle. Die Entzündungen können ervorgerufen werden durch ein größeres oder im zunehmenden lter bei geschwundenem Fettpolster ein geringeres Trauma, eine kute gonorrhoische Infektion, chronische Infektionen (Tbc., Lues) der auch Arteriosklerose. Alle diese Vorgänge führen zur Auf-ockerung des Periosts und zu Kalkablagerung.

Blencke vertritt den Standpunkt, daß die Entstehung des Cal-aneussporns nicht auf eine einzige Ursache zurückgeführt werden ann. Ein Sporn, der bisher keine Beschwerden gemacht hat, kann lötzlich, wenn ihn ein Trauma trifft, Schmerzen hervorrufen. Fer-er kann sich ein Sporn im Wachstumsalter bilden, und zwar, ent-prechend der Ansicht von Chrysospathes, infolge einer Aus-ehung der unteren Spitze der Calcaneusepiphyse. In solchen ällen wird man ihn immer an beiden Füßen symmetrisch finden. edoch wird dieser Entstehungsmodus von Blencke nur für die lindestzahl der Fälle angenommen. Die größte Zahl der Sporen oll sich erst in den späteren Jahren entwickeln und zwar können ann die verschiedensten Ursachen zu seiner Entstehung beitragen. n erster Linie kommen Gonorrhoe, Arthritis, Arteriosklerose dabei i Frage. Der Sporn muß nicht unbedingt beiderseits vorhanden ein, er kommt oft genug auch einseitig vor, und dieses einseitige orhandensein führte Blencke als Beweis dafür an, daß es sich i diesen Fällen um einen pathologischen Befund handelt, um eine xostose, eine sogenannte „Osteophytbildung." Die Schmerzen önnen entweder lediglich durch das Vorhandensein des Sporns ervorgerufen werden, sie können auch, worauf Ebbinghaus bereits ingewiesen hat, neuritischer, d. h. sekundärer Natur sein. Ferner önnen sie durch ein Trauma ausgelöst werden. Oft handelt es ch um entzündete Schleimbeutel oder Periostitiden, welche die chmerzen verursachen.

Köhler glaubt, als sicher annehmen zu können, daß der-rtige Exostosenbildungen mit der Arteriosklerose in unmittel-arer Beziehung stehen und schließt daraus, daß die reine Achillo-ynie in vielen Fällen durch Calcaneusexostosen bedingt ist, welche ls eine Folge der Arteriosklerose der unteren Extremitäten aufzu-assen sind. Die erheblichen, symmetrisch auftretenden Knochen-

auswüchse in dem von ihm beobachteten und beschriebenen Fall erinnern ihn an ähnliche Befunde bei der Lues, obwohl sonstige Anzeichen für eine luetische Infektion nicht vorhanden waren. Er kommt somit zu folgenden Schlußfolgerungen:

„1. Entweder es besteht tatsächlich Lues:

a) dann brachte das Röntgenbild wichtige typische Symptome (die symmetrische eigenartige Knochenveränderung) zum Vorschein, die sonst nicht so früh hätte erkannt werden können.

b) dann tun die beiden Bilder aufs instruktivste den unmittelbaren Konnex der Gefäßerkrankung mit der Knochenerkrankung dar.

2. Oder es liegt keine Lues vor, dann stehen wir vor der äußerst seltenen, resp. bis jetzt kaum beobachteten Tatsache, im Gefolge einer nicht syphilitischen Arteriosklerose umfängliche Knochenwucherungen in idealer Symmetrie konstruieren zu können."

Lehr fand unter seinem Krankenmaterial Patienten beiderlei Geschlechts und jeden Lebensalters, „wenn auch die Entwicklungsjahre einerseits, sowie die Rückbildungsjahre andererseits neben den sonstigen auslösenden Momenten eine gewisse Rolle zu spielen scheinen." Ein Trauma als Entstehungsursache der Spornbeschwerden wird von ihm abgelehnt. Lehr rechnet das Krankheitsbild mit zu den Plattfußbeschwerden und versucht, die Schmerzen durch den plattfußbildenden Befund zu erklären. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten: 1. Die Entstehung des Sporns während der Zeit der Plattfußbildung durch den Zug der Plantaraponeurose und -muskulatur und 2. der bereits bestehende fragliche Knochenvorsprung stellt den vergrößerten, noch ins Gebiet der physiologischen Variation gehörigen Processus med. tuber. calcanei dar. Er kann in dieser Form längere Zeit bestanden haben ohne bei seiner geschützten, der Auftrittsfläche parallel gerichteten Lage bei Belastung des Fußes irgendwelche Beschwerden hervorzurufen. Flacht sich aber bei beginnendem Plattfuß das Längsgewölbe des Fußes bei Belastung ab, so kann bei der damit verbundenen Drehung des Calcaneus um eine frontale Achse die Spitze des Fortsatzes in die Belastungsebene kommen. Dasselbe kann geschehen bei

er den Plattfuß meist begleitenden Knickfußstellung und die durch bedingte Drehung des Calcaneus um eine sagittale Achse.

Wie bereits erwähnt, fand H. Virchow auch an Fersenbeinen biger Rassen Spornbildung und führt dieselbe auf den Druck Fersenpolsters und auf den durch Druck entstandenen Zug der oneurosis plantaris zurück.

Weidenreich lehnt jede Beziehung der Spornbildung zu Krankten ab und sieht in ihr nur eine Skelettvariation. —

Nach diesem kurzen Ueberblick über die sehr ausgedehnte eratur des Calcaneussporns können wir zusammenfassend sagen, ß dieser höchstwahrscheinlich in den meisten Fällen eine praemierte Skelettvarietät darstellt. Er bildet häufig mittel- oder mittelbar die Ursache der Fersenschmerzen. Der Sporn ist ist symmetrisch an beiden Füßen vorhanden, kommt bei Perien beiderlei Geschlechts und in jedem Lebensalter vor, wenn ch die Entwicklungs- und besonders die Rückbildungsjahre bezugt werden. Der Sitz des Sporns ist nach den Untersuchun- von Chrysospathes u. a. am unteren Rande der Calcaneusepi- se. Er bildet eine Ausziehung des unteren Epiphysenkernes. jektiv findet man einen typischen, ganz umschriebenen Druckmerz am Processus medialis tuber. calc. Gleichzeitig mit dem lcaneussporn werden mitunter Exostosen an anderen Knochen obachtet. Im Alter besteht zweifellos eine gewisse Neigung Verknöcherung der Sehnenansätze. Wenn die Ernährung Gewebe aus irgendwelchen Gründen (z. B. Arteriosklerose) beträchtigt ist, so werden sich die Folgen an solchen Stellen leicht nerkbar machen. Es ist bekannt, daß der weniger arbeitende skel zur Entstehung von rheumatischen Schwielen neigt. Wenn n irgendwelche entzündlichen Veränderungen in der Nähe des nenansatzes oder in der Sehne selbst sich abspielen, mögen nun durch Traumen oder Entzündungen der Bursa verursacht n, so können diese den Verknöcherungsprozeß des Sehnenanzes beschleunigen. Auf dieselbe Weise können Arteriosklerose, hritis urica, rheumatica und deformans, ferner gonorrhoische l syphilitische Infektionen die Spornbildung anregen.

Die Spornbeschwerden äußern sich als mehr oder weniger tige Fersenschmerzen, die bedingt sein können durch:

a) Ueberanstrengung der Füße bei langem Gehen und Stehen
b) Platt- oder Knickfußbildung, wobei der Sporn in die Be-
lastungsebene fällt.
c) eine Verletzung des Sporns,
d) eine traumatische oder infektiöse Bursitis,
e) eine Periostitis des Sporns.

Differentialdiagnostisch sind alle anderen Ursachen für Fersen-schmerzen auszuschließen, wobei das Röntgenbild in allen Fällen die Diagnose sichert.

Nicht ganz so häufig sind die Exostosen am oberen Rande des Processus posterior calcanei. Sie werden, wie bereits erwähnt, manchmal zusammen mit dem Calcaneussporn beobachtet und gehen vom oberen Rande der Calcaneusepiphyse aus, bis in die Achillessehne ausstrahlend. Sie können analog den plantaren Exostosen als Verknöcherungen im Ansatz der Achillessehne angesehen werden. Ihre Entstehung wird zurückgeführt auf eine Reizung der Sehnenansatzstelle, sei es auf mechanischer Art, durch übermäßigen Muskelzug oder eine entzündliche Reizung von seiten des Schleimbeutels.

H Blencke beobachtete Kalkablagerungen in der Achillessehne, sowohl isoliert, als auch in Zusammenhang mit dem Calcaneus und nahm an, daß es sich auch hier um ähnliche Knochenbildungen handele wie sie sonst öfter an Sehnenansätzen vorkommen.

Jacobsthal fand diese Veränderungen in der Achillessehne sowohl unter normalen als pathologischen Verhältnissen. Unter krankhaften Bedingungen fand er dreimal einen Zusammenhang mit dem Calcaneus, einmal einen isolierten Kalkschatten in der Sehne.

Becker kommt auf Grund eines selbstbeobachteten Falles zu dem Schluß, daß die Exostosen am oberen Rande des Calcaneus durch Arthritis deformans bedingt sein können.

Auch Haglund beschreibt diese Exostose und führt sie auf dieselbe Aetiologie zurück wie den Calcaneussporn.

Baizew erklärt sie für eine „ossifizierende Periostitis des Processus posterior calcanei", die er meist zusammen mit einer Bursitis achillea fand. Er glaubt, daß beide Erkrankungen durch Infektion entstehen. In seinem Fall handelte es sich um Polyarthritis.

Als ätiologisches Moment wird in erster Linie Gonorrhoe genannt, in zweiter Linie ist das Trauma, in Gestalt von Ueberan-

engung zu setzen. Jaquet nahm anfangs die Gonorrhoe als aus-
ließliche Ursache des Leidens an, änderte aber seine Ansicht
ter dahin, daß er der Verdickung des Achillessehnenansatzes
erhaupt jede pathologische Bedeutung absprach. Er stützt
n dabei auf die Tatsache, daß an antiken Kunstwerken Läufer des
ippos, Discuswerfer, Faun der Villa des Hadrian, Apollo von
elvedère etc., fast konstant Fersenhöcker zu beobachten sind. Als
sache der Verdickung betrachtet er den Druck des Sandalen-
mens auf das Fersenbein.

Auch am Processus trochlearis des Fersenbeins wur-
n exostotische Veränderungen gefunden. Die Mehrzahl der
toren faßt heute den Trochlearfortsatz als einen Teil des Cal-
eus auf, während Pfitzner die Ansicht vertritt, daß es sich um
selbständiges Skelettstück handele. Als erster hat Hyrtl den
ocessus trochlearis beschrieben und auf seine verschiedene Form
d Größe aufmerksam gemacht. Durch wiederholte geringfügige
aumen, durch Bänderzerrungen, namentlich beim Plattfuß, wei-
hin durch Reizungen und Druck von Seiten der Sehne des Mus-
us peroneus longus, welcher über die Trochlea läuft, kann der
rtsatz so exostotisch werden. Auch die Gonorrhoe und arthri-
he Vorgänge wurden wie bei den vorher genannten Calcaneus-
ostosen für die Entstehung verantwortlich gemacht. — Klinisch
ucht ein solcher Processus trochlearis keine Beschwerden zu ver-
achen.

Heimerzheimer beschreibt einen überzähligen Knochen, der
n Tuber calcanei aufsitzt, und den er als das Produkt einer aty-
chen Ossifikation des Epiphysenkernes auffaßt. Diese Varietät,
welche er den Namen „Os tuberis calcanei“ vorgeschlagen hat,
n erhebliche Beschwerden machen.

Die sogenannte „Apophysitis calcanei.“

Durch die im Jahre 1903 von Schlatter beschriebene Apophy-
störung am Tibiakopf haben die Ossifikationsstörungen im
chstumsalter das Interesse vieler Forscher geweckt. Zu der-
en Gruppe gehören die 1908 von Köhler mitgeteilte Störung
Os naviculare pedis, 1910 die Perthessche Krankheit an der
eren Femurepiphyse, 1915 die II. Köhlersche Krankheit am Os

metatarsale II. Auch die von Kappis 1917 geschilderte Ossifikationsstörung am Capitulum humeri und die Kienböcksche Lunatummalacie gehören hierher.

Nun sind in den letzten Jahren mehrfach Störungen in der Ossifikation der Calcaneusepiphyse beschrieben worden, die sich derart gleichen, daß man von einer „Ossifikationsstörung am Calcaneus als eigenes Krankheitsbild" gesprochen hat.

Bevor wir auf dieses Krankheitsbild näher eingehen, seien einige Bemerkungen über die Verknöcherungszeiten am Calcaneus gestattet.

Der Calcaneus erhält schon in der 30. Woche des intrauterinen Lebens einen Knochenkern, im Gegensatz zu den anderen Fußwurzelknochen (mit Ausnahme des Talus), welche im ersten Jahre nach der Geburt zu ossifizieren beginnen. Zur Zeit der Geburt hat der Knochenkern eine ellipsoide Gestalt und ist an der oberen Fläche, in dem Sulcus tali, bereits bis zum Periost vorgewachsen. Im Laufe des 2. Lebensjahres beginnt das Sustentaculum tali zu verknöchern, wodurch dann die bleibende Gestalt des Calcaneus angedeutet ist. Nach den grundlegenden Untersuchungen von Hasselwander beginnt die Ossifikation der Calcaneusapophyse beim weiblichen Geschlecht im 7.—8., beim männlichen im 10.—11. Lebensjahr und wird damit im Röntgenbild sichtbar. Der Knochenkern des Tuber calcanei mit dem Corpus ist bei Mädchen mit 16, bei Knaben erst ungefähr mit 20 Jahren vollständig verwachsen.

Diese letztgenannten Zeiten, also die Wachstumsjahre, sind charakteristisch für das Auftreten der „Apophysitis calcanei". Es treten, oft ohne deutlich erkennbare Ursache, manchmal aber auch nach sportlichen Anstrengungen, ganz charakteristische Schmerzen beim Gehen und Stehen in der Ferse auf, die an der hinteren Partie des Calcaneus, in Höhe des Achillessehnenansatzes streng lokalisiert sind. Ziemlich regelmäßig findet man lokal zirkumskripte Druckempfindlichkeit hinter dem Malleolus externus. Der Patient hinkt und versucht, durch Auftreten auf den Vorfuß die Ferse zu schonen. Gelegentlich findet man auch Rötung, Schwellung und Temperaturerhöhung der Weichteile über der erkrankten Partie und leichte Muskelatrophie des befallenen Beines. Fieber wurde in einzelnen Fällen beobachtet, ist aber nicht die Regel. Auch der Verlauf der Erkrankung ist meist außerordent-

ch kennzeichnend. Die klinischen Lokalsymptome verschwinden eist spontan oder nach 2—3 wöchentlicher Ruhe ohne stürmische rscheinungen während der Zeit der Beschwerden. Während die linischen Erscheinungen verhältnismäßig schnell zurückgehen, eigt das Röntgenbild noch längere Zeit einen pathologischen Be- und: man findet im Processus posterior calcanei des einen Fußes manchmal auch doppelseitig) eine wolkige unscharf begrenzte ufhellung, die der Epiphyse gegenüberliegt. Diese ist eben rst im Erscheinen und meist stärker segmentiert als am normalen ersenbein. Sie bleibt lange im Kalkknorpelstadium, ossifiziert ur unregelmäßig und zeigt neben kalkarmen stark kalkhaltige artien.

Köhler weist auf Schwierigkeiten hin, die bei der Differential-iagnose mit Calcaneusbrüchen vorkommen können. Doppelseiti-es Auftreten spricht gegen eine Fraktur.

Gegen Knochentuberkulose spricht der recht geringe klini-he Befund, der Allgemeinzustand der Patienten, das schnelle Ver-chwinden der Lokalsymptome durch Bettruhe. Auch die Lokali-ation läßt Tuberkulose ausschließen. Genaue Röntgenuntersu-ungen haben gezeigt, daß in der Mehrzahl der Fälle die primäre alcaneustuberkulose hauptsächlich in den vorderen Partien des Knochen zu finden ist. Gegen Tuberkulose spricht ferner die hlende oder ganze geringe Atrophie der Nachbarknochen, auch er Röntgenbefund, der beim Verschwinden der klinischen Symp-me noch längere Zeit bestehen bleibt.

In zweiter Linie kommt Osteomyelitis in Frage. Da eine rimäre Eintrittspforte nicht nachzuweisen ist, muß es sich um ne metastatische Form handeln, die aber im Gegensatz zur Tuber-ulose die Diaphysen der langen Röhrenknochen bevorzugt. Sollte och eine Osteomyelitis im Calcaneus lokalisiert sein, ohne zur stelbildung zu führen, so wäre dieselbe auf späteren Röntgen-ontrollen an der starken Eburnisation und periostalen Auflage-ng kenntlich, während die Apophysitis zu einer vollkomme-n Restitutio ad integrum führt, mit normaler Knochenschatten-chte und Knochenbälkchenstruktur.

Schließlich kommt noch bei zirkumscripter Aufhellung im Cor-us calcanei ein Gumma in Frage. Dagegen spricht die negative assermannsche Reaktion, ferner die fehlende Periostitis u. Osteo-

chondritis syphilitica, wie überhaupt das isolierte Befallensein dieser Apophyse und vor allem der Allgemeinbefund.

Auch ein Sarkom, eine zirkumskripte Ostitis fibrosa oder eine Knochenzyste müssen differentialdiagnostisch in Betracht gezogen werden. Jedoch sichert der weitere Verlauf die eindeutige Diagnose.

Ueber die Pathogenese der „Apophysitis calcanea" besteht bisher noch keine einheitliche Auffassung.

Zaaijer findet eine Uebereinstimmung der fraglichen Abnormität mit der Perthesschen, Schlatterschen und Köhlerschen Erkrankung, und zwar in dem Sinne, daß bei allen diesen der Knorpel zunächst größer, der schon gebildete Knochen kleiner, dichter und strukturloser ist, während im weiteren Verlauf doch wieder ein normaler Knochen entsteht. Er glaubt dementsprechend die Entstehung dieser Krankheitsbilder auf den Einfluß abnormer Knochenanlagen zurückführen zu können. Dafür spricht ferner, daß die genannten Erkrankungen nicht nur kombiniert und doppelseitig vorkommen, sondern daß man häufig auch multiple Exostosenbildungen an anderen Knochen mit ihnen vergesellschaftet findet. Er schlägt vor, diesen Krankheitsbildern einen gemeinsamen Namen zu geben: „Osteochondropathia juvenilis parosteogenetica."

Jacobsthal sucht die Ursache in einer Art Einreißung in der Epiphysenlinie. So veröffentlicht auch Kirsta das Röntgenbild vom Calcaneus eines 9-jährigen Mädchens, bei dem die Epiphyse von der hinteren Fläche des Tuber gelöst und durch den Zug der Achillessehne nach oben gezogen war. Diese Epiphysenlösung war dadurch entstanden, daß das Mädchen beim Schwimmen bei stark dorsalflektiertem Fuß mit der Ferse an die Wand des Badebassins gestoßen hatte.

Auch Lieck führt alle die genannten Krankheiten auf eine einheitliche Entstehungsursache zurück. Er lehnt Trauma als Ursache ab, ebenso schließt er Gicht, Tuberkulose, Osteomyelitis aus. Seiner Ansicht nach handelt es sich um eine symptomatische Erkrankung des Knochens, und zwar um eine Aenderung der Epiphysentätigkeit, bedingt durch hormonale Einflüsse.

Scheid bestätigt diese Annahme. Er fand bei einem 11-jährigen Mädchen mit Schlatterscher Krankheit neben einer Struma

auffallende Fettleibigkeit und starke Entwicklung der sekun-
Geschlechtsmerkmale.

Auch Vulliet, Haim und Schinz beschreiben das vorliegende
kheitsbild als eine Entwicklungsstörung im Wachstumsalter,
icht bedingt durch eine Störung der inneren Sekretion. Lues,
rkulose, Rachitis haben damit nichts zu tun. Sicher spielt das
ma als auslösendes Moment der Beschwerden, aber nicht der
kheit eine Rolle.

Ernst Bergmann hat 40 gesunde Kinder im Wachstumsalter
sucht und fand an einigen Fersenbeinen den für pathognomo-
gehaltenen Röntgenbefund.

A. Merlini bestätigt diese Befunde und erklärt, daß die Unter-
de der Knochenstruktur auf verschiedenen Arten des Ver-
nerungsvorganges beruhen, der je nach Rasse, Alter, Ge-
cht verschieden sein kann und sich selbst bei dem selben
iduum nicht auf gleiche Weise an den beiden Seiten zu voll-
n braucht.

Aus den vorliegenden Literaturangaben geht hervor, daß alle
cher, die sich bisher mit der sogenannten „Apophysitis cal-
" näher beschäftigt haben, diese für eine Störung in der
ication der Calcaneusapophyse halten. Während nur wenige
e eine traumatische Aetiologie annehmen, steht die Mehrzahl
utoren auf dem Standpunkt, daß möglicherweise eine Störung
nneren Sekretion als ursächliches Moment in Frage kommt,
ber Lues, Tuberkulose, Rachitis und Trauma nichts damit zu
aben.

n neuerer Zeit vertreten E. Bergmann und Merlini auf Grund
Untersuchungen an gesunden Kindern die Meinung, daß es
ei dem Röntgenbefund dieser bisher als „eigenes Krankheits-
beschriebenen Apophysitis nicht um einen pathologischen
d handele, sondern um Variationen des Verknöcherungs-
nges, der je nach Rasse, Alter und Geschlecht verschieden
ann.

pezifische Erkrankungen des Calcaneus.

Von den spezifischen Erkrankungen sind es besonders Tuber-
e und Osteomyelitis, welche von allen Fußknochen den Cal-
s bevorzugen. Syphilitische Infektionen spielen am Fersen-

bein kaum eine Rolle. Eine Sporotrichose, die lange Zeit für Tube kulose gehalten wurde, hat Bonnet beobachtet.

Wie gesagt ist die Tuberkulose eine sehr häufige E krankung der Fußwurzel. Da sie bei ihrer Beanspruchung viele kleinen und größeren Schädigungen und Verletzungen ausgeset ist, so mag das Trauma in manchen Fällen eine begünstigend oder auslösende Rolle spielen. Wichtig ist die frühzeitige E kennung der primären, isolierten Tuberkulose des Fersenbeine da diese später auf die benachbarten Knochen und Gelenke übe greifen kann. Wir fanden unter den 111 Fußtuberkulosen, d in den letzten 10 Jahren in der orthopäd. Universitäts-Klinik, Berl zur Behandlung kamen, nur 2 isolierte Calcaneustuberkulosen.

Der Lieblingssitz der Tuberkulose ist das Corpus calcane Der Prozeß beginnt gewöhnlich in der vorderen unteren Part des Corpus, die nach oben vom Sulcus tali und von der angrenzen den Gelenkfläche des Talus begrenzt wird, und deren Mitte auße die kleinen Knochenvorsprünge entsprechen, zwischen denen sic die Peroneussehne befindet. Dieses Verhalten steht offenbar Zusammenhang mit dem Bau des Fersenbeines, da gerade das g nannte Gebiet ein Spongiosanetz mit weiteren Maschen zeigt a der übrige Knochen. Ferner scheint auch die Gefäßverteilung f die Ausbreitungsart wichtig zu sein. In den Fällen, wo ausnahm weise der Processus posterior tuberkulös erkrankt ist, findet ma den Herd in der Regel unmittelbar unter der Ansatzstelle der Ach lessehne gelegen.

Die Tuberkulose des Fersenbeines führt besonders häufig z Sequesterbildung. Bildet sich Abszeß oder Fistel, so entleert sic der Eiter gewöhnlich zu beiden Seiten der Pars posterior, nur au nahmsweise an der Fußsohle. Zuweilen ist auch die Sehne scheide der Musculi peronei mit infiziert.

Der Beginn der Erkrankung kann manchmal diagnostisch Schwierigkeiten machen, weil häufig nur über allgemeine Gehb schwerden geklagt wird, und meist noch keine ausgesprochene Lokalsymptome bestehen. Gewöhnlich aber sind die klinische Symptome recht charakteristisch: die Umgebung des Knochen ist geschwollen und gerötet, der Knochen selbst verdickt un äußerst druckempfindlich, die Malleolen sind frei, ihre Umgebun nicht geschwollen, Pro- und Supination sind nur unter Schmerz

ührbar. Das Röntgenbild zeigt im Beginn eine oft auf die wurzelknochen und das untere Schienenbeinende sich erckende Kalkverminderung des Knochens, ferner eine Hyperogenese, so daß die Knochenkerne oft größer sind und früher reten als am gesunden Fuß. Im Stadium der floriden Erkung findet man in seltenen Fällen massive Infiltration des zen Fersenbeins, häufiger knotenförmige Infiltration, eventuell wachsungen mit den Nachbargelenken, im Stadium der Ausung skleroierende Ostitis, Sequester und Fisteln.

Differentialdiagnostisch kommen in Betracht: Plattfußbeverden, Hackensporn, subakute Osteomyelitis, sarkomatöse zesse. In den meisten Fällen entscheidet das Röntgenbild mmen mit den klinischen Symptomen und dem Allgemeinden. Nur selten kann bei beginnenden Prozessen die Diag- nicht mit Sicherheit gestellt werden.

Ebenso selten ist Osteomyelitis des Calcaneus. Bei ischen Prozessen, gelegentlich auch nach einfachen Furun-, entstehen, manchmal auf beiden Seiten symmetrisch, Herde Fersenbein. Die eitrige Infiltration beschränkt sich bisweilen die Gegend der hinteren Epiphysenlinie und verursacht umiebene Nekrosen des Knochens. Viel häufiger als an den eren Knochen bricht die Eiterung nach außen durch ehe sie benachbarten Gelenke infiziert. Jedoch kann auch das Talonealgelenk erkranken. In vielen Fällen breitet sich die Eiter über das ganze Fersenbein aus, und dieses wird in toto setriert. Dann pflegen meist auch die Gelenke zu erkranken.

In akuten Fällen ist durch die charakteristische Anschwellung Fersengegend unterhalb der Malleolen mit frühzeitiger Entlung der Weichteile und starkem Druckschmerz der Seiten- Unterfläche des Calcaneus, die Diagnose nicht schwierig. In kuten Fällen, oder nach Ablauf des akuten Stadiums, wenn rosen und Fisteln bestehen, kann die Unterscheidung von tulösen Prozessen, bei denen auch der Knochen verdickt ist, felhaft werden. Wenn es zu Abszeß- oder Sequesterbildung mmen ist, so geben die Röntgenbefunde eindeutigen Aufß. Im Beginn der Erkrankung zeigt das Röntgenbild keine nderung gegen die Norm.

Tumoren.

Eine sehr seltene Erkrankung ist die Sarkombildung am Calcaneus. Die erste genaue Veröffentlichung eines solchen Falles erschien im Jahre 1894 von Barthauer. Nach einer von Schwarz aufgestellten Statistik aus dem Jahre 1880 kamen auf 155 Sarkome der unteren Extremitäten 8 auf die Fußwurzelknochen, davon 4 auf den Calcaneus, 2 auf das Os naviculare und 2 auf das Os cuboides. In der Literatur sind bisher etwa 22 Sarkome des Fersenbeines beschrieben worden. Die klinischen Symptome können sehr verschieden ausgeprägt sein. Gelegentlich setzt die Erkrankung ganz akut mit Schüttelfrost und Fieber ein. In allen Fällen besteht eine Verdickung der Fersen- manchmal auch der Knöchelgegend, die sich nach Angaben der Patienten rasch vergrößert hat. Die Art und Intensität der Schmerzen ist je nach dem Fall verschieden. Im allgemeinen werden Schmerzen in der Ferse angegeben, die beim Gehen und Stehen auftreten und in der Ruhe verschwinden. Aktive und passive Bewegungen im oberen und unteren Sprunggelenk sind meist auffallend wenig schmerzhaft, nur in manchen vorgeschrittenen Fällen können sie Schmerzen verursachen. Stern erklärt diese Erscheinung so, daß in Fällen, wo der Gelenkknorpel bereits vom Sarkom ergriffen ist, selbstverständlich jede Bewegung im Gelenk Schmerzen bereitet, während Gelenkknorpel, welche noch frei von Tumormassen sind, kein Bewegungshindernis abgeben. Letzteres ist verhältnismäßig lange der Fall, da die Knochensarkome nur selten in die Gelenke eindringen, eine Erfahrungstatsache, die man allgemein auf die Widerstandsfähigkeit des Knorpels gegen Sarkom zurückführt. – In der Mehrzahl der Fälle wird anamnestisch ein heftiger Sprung auf die Ferse als Ursache der Erkrankung angegeben, so daß man wohl annehmen kann, daß ein gewisser Zusammenhang zwischen Trauma und Sarkom besteht.

Was nun die Erkennung dieses Krankheitsbildes anbetrifft, so kommen nicht selten Fehldiagnosen vor. Hauptsächlich sind es entzündliche Plattfüße, Tuberkulose und jedes Stadium der Osteomyelitis, welche zu Verwechslungen Anlaß geben können. Das Röntgenbild ist dabei von großem Wert, in den meisten Fällen ausschlaggebend. Charakteristisch für Sarkom im Vergleich zu entzündlichen Knochenerkrankungen ist die gleichmäßige Auf-

ung des Knochenschattens, während bei Tuberkulose und Osteo-
elitis in den hellen, osteoporotischen Herden dunkle Stellen,
quester und gesunde Knocheninseln) zu erkennen sind. Ein
r schwer vom Sarkom zu unterscheidendes Röntgenbild zeigt
Gumma, da die Aufhellung hier eine ebenso gleichmäßige ist
beim Sarkom. Peiser erwähnt als pathognomonisch für Gum-
eine mehr oder weniger intensive Verdichtungszone um den
en Herd. Ferner ist fast immer eine Beteiligung des Periosts
Form von Auffaserung und Verdichtung zu erkennen.'

Zuweilen bringt eine Probepunktion die diagnostische Ent-
eidung, wenn größere Mengen Blut oder gar Tumorzellen ent-
t werden.

Schließlich kann man zur Sicherung der Diagnose eine Probe-
ision vornehmen.

Was nun die Histologie dieser Sarkome anbetrifft, so kann
n nach der Entstehungsweise zwei Arten unterscheiden: einmal
n t r a l e, vom Knochenmark ausgehende und zweitens solche,
vom Periost ihren Ursprung nehmen. Bei den vom
iost ausgehenden Sarkomen muß man die von der Innenseite
gehenden Geschwülste von denen trennen, die von der äuße-
, sogenannten Faserschicht, ihren Ursprung nehmen. - Die
eren Periostsarkome verursachen eine Knochenneubildung in
stalt einer Knochenschale, die den Tumor in mehr oder weniger
ßer Ausdehnung umgibt. Diese Art ist insofern etwas gut-
ger, als die andere Form, weil sie von allen Seiten von einer
rren Wand umgeben ist und ihrem infiltrativen Wachstum in-
gedessen gewisse Grenzen gesetzt sind. — Die von der äußeren
iostschicht ausgehenden Tumoren verhalten sich ähnlich wie die
ichteilsarkome. An den Knochen rufen sie eine Arrosion her-
.

Die zentralen Tumoren, die in der Literatur als „schalige mye-
ene Sarkome" beschrieben werden, sind meist Riesenzellen-
kome. Doch erwiesen sich von 20 myelogenen Fußwurzelsar-
nen 3 als „reine zellreiche Rundzellensarkome." Außerdem
det man in der Literatur einige als Chondrosarkome beschriebe-
Tumoren des Felsenbeins. Sie sollen aus versprengten Knor-
keimen entstanden sein. In allen diesen Fällen wurde auch
chlich Schleimgewebe gefunden. Virchow betont die Häufig-

keit der Knorpelkeime der Fußwurzelknochen, die, solange si keine Neigung zu pathologischem Wachstum und Degeneratio zeigen, unerkannt bleiben. Erst wenn der ruhende Keim zu ent arten beginnt, wird seine Existenz bemerkbar. Er nimmt zunächs den Charakter eines Myxosarkoms an und vermag leicht, ein entzündliche Erkrankung vorzutäuschen.

Die Prognose der Calcaneussarkome ist, wie die der Sar kome überhaupt, eine unsichere, fast unberechenbare.

Frakturen und Luxationen.

Schon Hippokrates kannte die Brüche des Fersenbeines. E erwähnt die ungünstigen Heilungsaussichten, sowie die Tatsache daß bei schlechter Behandlungsweise die Ferse abstirbt. Erst im Jahre 1720 findet man in der Literatur den ersten von Garangeo als Rißbruch beschriebenen Fall. 2 Jahre später stellte Petit in der Akademie der Wissenschaften einen Calcaneusbruch vor, de bei einem Fehltritt durch Zug der Wadenmuskulatur entstanden sein sollte. Im Jahre 1878 stellte Abel die seit Petit veröffent lichten Fälle zusammen und gibt ihre Zahl mit ungefähr 30 an Sie werden fast alle auf die von Petit beschriebene Entstehungs art zurückgeführt. Erst im Jahre 1842 beschrieb Malgaigne die „fracture par écrasement du calcanéum". In den Veröffentlichun gen der späteren Jahre bildet sich die Einteilung in Riß- und Zer trümmerungsbrüche immer deutlicher heraus.

Die richtige Erklärung des Entstehungsmechanismus der Riß brüche des Fersenbeinhöckers verdanken wir Gussenbauer, der im Jahre 1888 in seiner Arbeit „Ueber die Behandlung der Rißfraktu ren des Fersenbeines" näher darauf eingeht. Nicht der Zug der Wadenmuskulatur veranlaßt diesen Bruch, sondern die Wucht des fallenden Körpers bedingt die Knochenzerreißung durch Ueber windung des Widerstandes der Wadenmuskulatur. Das abge brochene Stück wird durch den Zug der Achillessehne sekundär nach oben gezogen. Es handelt sich also nach dieser Erklärung nicht um einen reinen Rißbruch. – Seit Bestehen der Unfallge setzgebung, vor allem unter Zuhilfenahme der Röntgendiagnostik hat sich die Literatur über die Fersenbeinbrüche erheblich ver mehrt.

Ueber die Häufigkeit des Calcaneusbruches geben die Statisti-
kein eindeutiges Bild. Nach Golebiewsky machen sie 3,8 %,
Ehret 2,33% aller Unfallverletzten aus, Voeckler dagegen
sie nur in 1,7 % und Kazda in 0,33 % von allen Brüchen.
bestätigt letzterer Ehrets Ansicht, daß das linke Fersenbein
ger frakturiert wird als das rechte. Den Grund hierfür sucht
rin, daß die meisten Leute im rechten Bein mehr Geschicklich-
besitzen, die sich beim Auffallen auf den Boden bemerkbar
t.

Bisher wurde von den einzelnen Autoren eine Reihe von Ein-
ngen gegeben, die einerseits den Ort der Bruchlinie und ande-
its die Ursache der Zusammenhangstrennung berücksichtigen.
hat man versucht nach der Schwere des Bruches, leichte,
ere und schwere Frakturen zu unterscheiden. Zur Verth gibt
nde Einteilung:

„1. Aussprengungen und Absprengungen,
2. Einfache und kombinierte Bruchlinien,
3. Trümmer- und Verrenkungsbrüche."

würde zu weit führen, sämtliche aufgestellten Formen hier
führen.

Die wichtigste und häufigste Fraktur des Calcaneus ist der
npressions- oder Zertrümmerungs- oder Sta.u-
ngsbruch. Er entsteht in der Regel durch Sturz auf die
, seltener durch direkte Gewalteinwirkungen. In ersteren
soll nach Ballenghien das härtere Sprungbein wie ein Keil
en, der auf hartem Boden das weichere Fersenbein zersprengt.
er hat man diese Art des Calcaneusbruches häufig im Seekrieg
achtet. Er entsteht hierbei durch den gewaltigen, blitz-
ellen Stoß, den die durch Explosion gehobenen Decks den
hnen stehenden Menschen mitteilen. Detonierende Torpedos
n im Augenblick der Explosion die über dem Explosions-
um gelegenen Decks. Dieser Stoß wirkt wie ein mit großer
ausgeführter Schlag unter die Füße und erzeugt dieselben
tzungen wie ein Sturz aus großer Höhe. — Die Kompressions-
ne setzen sich gewöhnlich aus mehreren Bruchlinien zu-
nen, und zwar aus querverlaufenden, deren Hauptbestandteil
n den Sinus tarsi zu gehen pflegt und längsverlaufenden, welche
oder weniger horizontal nahe der unteren Fläche liegen;

meist bestehen außerdem noch andere Splitterungen. Die Schw
des Bruches ist abhängig von der Fallhöhe und dem Körpergewi
des Fallenden. Je nachdem können einmal Fragmentverschieb
gen völlig fehlen, oder wenn die Gewalt sehr bedeutend war,
kann eine richtige Zermalmung des Knochens eintreten.

Nach der Stellung, in welcher der Knochen von der Gew
einwirkung getroffen wird, wechseln die Teile des Calcaneus,
vorwiegend von der Fraktur betroffen sind. Schlägt der Fuß
Pronation auf den Boden, so wird hauptsächlich der innere Ra
das Sustentaculum tali und das Collum verletzt, während
Supinationsbrüchen mehr der äußere Rand des Knochens betro
ist. Stößt der Fuß in Dorsalflexion, also mit der Hacke auf,
findet man den Hauptbruch an den hinteren Partien, währe
bei plantarflektiertem Fuß die vorderen Teile des Calcaneus st
ker gequetscht werden als die hinteren.

Reine Rißfrakturen des Calcaneus sind sehr selten.
Vorkommen wird sogar, wenigstens in dem Sinne, daß die Frak
nur durch den Zug der Wadenmuskulatur bedingt sei, von ei
gen Autoren völlig abgelehnt. Die für den Rißbruch charakteris
sche Bruchlinie verläuft vom hinteren Umfang des Tuber, etwa
seiner Mitte beginnend, in der Richtung nach vorn und oben, me
dem Verlauf der Knochenbälkchen entsprechend. Helbing h
dies für konstant und charakteristisch. Jedoch beweist Merte
an Hand eines Röntgenbildes, daß die Bruchlinie auch in ein
mehr oder weniger spitzen Winkel zur Richtung der Knoche
bälkchen verlaufen kann. Das Fragment kann in manchen Fäl
noch mit seinem oberen Ende mit dem übrigen Knochen z
sammenhängen, wird aber meist vollständig losgerissen und du
den Zug des Gastrocremius sekundär disloziert sein. Doch
die Dislokation meist nicht stark, weil die Plantaraponeurose u
die plantaren vom Fersenbein entspringenden Muskeln dies v
hindern. Gussenbauer hat bereits hervorgehoben, daß dieser Bru
nicht als reiner Rißbruch aufgefaßt werden könne. Seine E
stehung muß zum mindesten auf zwei Komponenten zurückgefü
werden, von denen die eine, stärkere, als Stoß oder Druck w
kende, durch die fallende Körperlast erzeugt wird, während
andere, schwächere durch den Zug der Wadenmuskulatur wir

Tietze vertritt die Ansicht, daß es sich bei dieser Bruchform inen reinen Quetschbruch handele. Eine Rißfraktur der Ferse e, der Anheftungsweise der Achillessehne entsprechend, immer schräge Richtung von hinten unten nach vorn oben haben und e von der Fußsohlenfläche des Fersenbeines nur sehr wenig lten, da die Partie vor dem Tuberculum maj. nach vorn die Aponeurose fixiert ist.

Als reinen Rißbruch hat man ferner den Abbruch einer Knoamelle von der oberen hinteren Fläche des Processus posterior nei aufgefaßt. Es ist jedoch unwahrscheinlich, daß es sich in n Fällen um reine Rißbrüche handelt, da die Ansatzstelle chillessehne viel tiefer liegt als die Bruchlinie. Tietze nimmt aß es sich um eine Absprengung durch den hinteren Rand alus handelt. Auch zur Verth lehnt die Genese als Rißbruch

Bei jugendlichen Individuen hat die Calcaneusepiphyse bisn Anlaß zur Verwechslung mit einer Fraktur gegeben. Es lt sich dabei nur um eine Verknöcherungsanomalie, die in Kapitel über die sogenannte „Apophysitis calcanei" näher rieben ist.

Seltener als die Kompressions- und Rißbrüche sind die isoten Frakturen des Sustentakulum tali. Sie kommeist zusammen mit anderen Brüchen des Fersenbeines vor. beschrieb zum erstenmal den isolierten Bruch des Sustentaan Hand von 3 selbstbeobachteten Fällen. Er erklärt die hung folgendermaßen: Die gewaltsame Supination, die durch Fall auf den Fuß bei forcierter Varusstellung gegeben ist, kt den Abbruch des Fortsatzes, auf dem ein großer Teil des rgewichts lastet. Durch den Abbruch des Sustentaculum rliert der Talus seinen Stützpunkt. Der Fuß steht proniert n Vagusstellung. Die Musculi flexor. digit. communis und . halluc. long. können Funktionsstörungen erleiden, auch en Zehenkontrakturen beobachtet.

Ebenso selten ist die isolierte Fraktur des Proustrochlearis. Bidder hat sie zuerst beobachtet und ersie für eine reine Rißfraktur, entstanden durch den Zug des entum calcaneo-fibulare bei Fall oder Sturz auf den adduzierß. Dieser Ansicht wurde von Golebiewsky widersprochen,

der die Aetiologie dieses Bruches auf direkte Gewalteinwirkung zurückführt.

Von Ehret wurde ein Bruch des Processus medialis tuber. calcanei beschrieben, der durch den Zug der dort ansetzenden plantaren Fußmuskeln entstanden sein soll.' Ferner wurden Frakturen des oben näher beschriebenen Calcaneussporns beobachtet.

Die Symptome bei Calcaneusfrakturen mit Ausnahme der schweren Fälle sind spärlich. Die Differentialdiagnose gegenüber anderen Verletzungen des Fußgelenks ist ohne Röntgenbild schwierig. Das geht auch aus den Angaben verschiedener Autoren hervor. So wurde in den 47 von Ehret gesammelten Frakturen nur dreimal gleich nach der Verletzung die richtige Diagnose gestellt, die übrigen wurden für Distorsionen und Malleolarfrakturen gehalten. Bei einfachen Fissuren können die Patienten manchmal noch ganz gut laufen. Inspektion und Palpation führen dabei meist zu nichts. Auch das Röntgenbild läßt bisweilen schwer eine Fissur erkennen. Es empfiehlt sich, immer eine Kontrollaufnahme des gesunden Fußes anzufertigen. Ludloff empfiehlt außerdem noch Aufnahmen des Processus posterior tuber. calcanei von hinten oben auszuführen und zwar ebenfalls von beiden Füßen.

Bei Frakturen mit Verschiebung der Fragmente findet man eine Verbreiterung der Fersengegend und, worauf Oehler aufmerksam gemacht hat, gelegentlich Sugillationen in der Fußsohle, wenn das bestehende Haematom sich senkt. Der Fuß steht gewöhnlich in Valgusstellung, nur in wenigen Fällen wurde Varusstellung beobachtet. Das Längsgewölbe ist abgeflacht, die Malleolen sind der Sohle genähert. Charakteristisch ist auch die Schmerzhaftigkeit bei Druck von den Seiten und von der Sohle her. Bisweilen läßt sich Crepitation nachweisen. Das Talocruralgelenk ist verhältnismäßig frei beweglich, während Pro- und Supination in stärksten Maße schmerzhaft sind.

Bei Brüchen des Tuber calcanei kann man die Verschiebung des hinteren Bruchstückes nach oben manchmal schon äußerlich erkennen. Meist läßt sich die Diagnose durch Crepitation und abnorme Beweglichkeit erhärten. Ferner ist der Gang bei dieser Bruchart recht typisch. Die Verletzten treten nur mit den Fußballen auf und halten das Knie gebeugt, um die Wadenmuskulatur zu entspannen. Ein Abrollen des Fußes wird vermieden.

Es sei noch erwähnt, daß bei Nervenkrankheiten, besonders Tabes dorsalis, Spontanfrakturen des Calcaneus und der kleinen Wurzelknochen als Frühsymptom vorkommen können. Man soll deshalb in allen Fällen, in denen anamnestisch kein ausreichendes Trauma angegeben wird, nach diesen Erkrankungen fahnden.

Die Heilungstendenz der Fersenbeinbrüche ist nicht günstig. Schickler gibt an, daß die Beschwerden jahrelang und dauernd bestehen können, eine Tatsache, die von allen Autoren bestätigt wird. Auch die Röntgenbefunde Ludloffs stimmen damit überein. Er konnte noch Jahre nach der Verletzung Knochenatrophie im Röntgenbild nachweisen. Pro- und Supination bleiben aufgehoben, die Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk ist gering, daneben besteht meist mehr oder weniger ausgeprägter Plattfuß.

Van Eden berichtete 1920 auf dem Kongreß der „Deutschen orthopädischen Gesellschaft" über 122 Fälle von Calcaneusfrakturen. Er stellte die Prognose nicht so schlecht wie sie im allgemeinen angenommen wird. Von 71 röntgenologisch festgestellten Fällen heilten 64 %, während 36 % dauernd Invalide blieben. Von 51 nur klinisch erkannten Fällen wurden 76 % geheilt, während 24 % dauernd Invalide blieben. In 50 % der Fälle wurde zuerst eine falsche Diagnose gestellt.

Den Frakturen des Sust. tali stellt Abel eine ungünstige Prognose, da es zum Plattfuß kommt und zu einer langdauernden Verdickung der unter dem Sulcus verlaufenden Sehnen.

Es ist hier nicht der geeignete Ort, auf die verschiedenen Methoden der Therapie der Fersenbeinbrüche näher einzugehen, jedoch möchte ich nicht verfehlen, auf die relativ guten Erfolge hinzuweisen, welche in der Berliner orthopädischen Universitätsklinik mit der dort üblichen Anwendung des Schienenhülsenapparates bei derartigen Verletzungen, beobachtet wurden.

Weniger wichtig und bedeutend seltener sind die isolierten Luxationen des Calcaneus. Einige Fersenbeinluxationen nach außen scheinen nach Lossen beobachtet worden zu sein. Dumas berichtet über zwei Fälle, in denen das Fersenbein nach außen verrenkt war. Man fühlte unter dem tief in die Weichteile versenkten Malleolus ext. die äußere und obere Fläche des Calcaneus, dessen vorderer Fortsatz über das Os cuboides einen

deutlichen Vorsprung bildete. Unter dem nach innen vorspri genden Talus fehlte die Resistenz des Calcaneus.

Eine Luxation des Fersenbeins nach vorn hat Müller ve öffentlicht. Ferner wurden Luxationsfrakturen beobachtet.

Form- und Lageveränderungen des Calcaneus.

Die Untersuchungen von Böhm, die er am 7. 11. 28 der „Be liner orthopäd. Gesellschaft" in seinem Vortrag über die „Entste ung des Klumpfußes" mitteilte, geben wichtige Aufschlüsse üb die Stellung des Calcaneus im intrauterinen Leben. An Hand v „Wachsplattenmodellen" und Bildern von selbstuntersuchten Fet der 6.—12. Woche unterscheidet Böhm 4 Stadien: im 1. Stadiu etwa die 6. Woche, liegt der Calcaneus neben dem Talus an d lateralen Seite des Fußes, dabei steht der Fuß in der Verläng rung des Unterschenkels, in ausgesprochener Spitzfußstellung. 2. Stadium, etwa 8.—9. Woche, ist der Calcaneus sohlenwärts g wandert, also von lateral- nach plantarwärts. Er artikuliert äb noch hauptsächlich mit der Fibula und etwas mit der Tibia, n wenig mit dem Talus. Dementsprechend steht der Fuß neb der Equinus-, in starker Supinationsstellung. Das 3. Stadium, et die 11. Woche, zeigt den Fuß etwa rechtwinklig zum Untersche kel stehend, die Supination besteht weiter. Am Calcaneus sie man den Processus anterior massig, hoch und kurz, das Tub calcanei klein und unausgebildet im Gegensatz zum ausgewachs nen Calcaneus. Das 4. Stadium reicht vom Anfang des 4. M nats bis über die Geburt hinaus. Der jetzt am ganzen Fuß erken bare Uebergang von der Supinations- zur Pronationsstellung wi am Calcaneus besonders deutlich.

Nach diesen Ausführungen steht der Calcaneus also bei d Geburt normalerweise in einer leichten Pronationsstellung. Es leicht verständlich, daß der Calcaneus als größter Knochen d Fußes bei allen angeborenen Deformitäten desselben in Form u Lage starke Veränderungen erleidet.

Beim Klumpfuß findet man den Processus ant. des Cal neus, der normalerweise niedrig ist, abnorm hoch und lang, d Sustentaculum tali, die Hemmvorrichtung für die Supination, n

nentär entwickelt. Ferner ist der Calcaneus im Sinne der Ad-
on gedreht und seine Längsachse so verbogen, daß eine me-
gerichtete Concavität entsteht. Hierdurch wird es erklärlich,
die Gelenkfläche für das Os cuboides teilweise oder ganz auf
nediale Seite verlegt ist. Die obere, mit dem Talus artiku-
nde Fläche des Knochens, welche im wesentlichen von hin-
nach vorn konvex geformt ist, fällt schräg medial- und rück-
s ab. Der Fersenhöcker ist abgeflacht, nach oben zu keilför-
und läßt deutlich eine Drehung im Sinne der Supination er-
en. Da der Calcaneus im ganzen etwas lateralwärts ver-
ben ist, so ist auch das Ligamentum calcaneo-fibulare außer-
ntlich verkürzt und der Malleolus ext. im Wachstum zurück-
eben. — In den Veröffentlichungen von L. Kreuz findet man
ausführlichen Untersuchungsergebnisse an verschiedenen
pfüßen.

Die Hauptveränderungen des Calcaneus beim Plattfuß be-
n im allgemeinen in dem allmählichen Schwund der Gelenk-
te des Sustentaculum tali. Es kommt infolgedessen zu einer
reiterung des Sulcus calcanei und Sinus tarsi. In schwersten
n schwindet der Knorpel vollständig und das Sustentaculum
ann zu einem rauhen Höcker reduziert sein. Der Talus ist an
r Gelenkfläche hinabgeglitten. Infolgedessen steht längs der
ren Hälfte des hinteren Randes eine mehr oder weniger
e Zone der Gelenkfläche nicht mehr in Verbindung mit dem
s. Die Höhe des Proc. ant. ist nicht verändert. Im ganzen
der Calcaneus beim Plattfuß in Pronation und Abduktion,
aß in schweren Fällen der Malleolus externus mit dem Fersen-
nals artikuliert.

Die Veränderungen des Calcaneus beim Spitzfuß bestehen
esentlichen nur in einer Plantarflexion, die in hochgradigen
n so ausgesprochen sein kann, daß das Fersenbein mit
r Längsachse in die Verlängerung der Unterschenkelachse
kann.

Ein Hackenfuß liegt vor, wie schon sein Name erkennen
wenn die Ferse stark nach abwärts vorspringt und dement-
chend der Fuß in stärkster Dorsalflexion steht, die bei an-
renem Pes calcaneus so hochgradig sein kann, daß das Dor-
pedis der Vorderfläche des Unterschenkels anliegt. Manchmal
t man daneben eine mehr oder weniger ausgesprochene Val-

gusstellung. Am Calcaneus findet man den Processus ant. abno lang, den Körper sehr kurz, aber auffallend hoch. Der Process post. ist zu einem „Processus inferior" geworden und das Suste taculum tali auffallend breit. Die obere Gelenkfläche des Cal neus ist viel stärker zum Processus ant. geneigt, als unter no malen Verhältnissen. Ferner sollen die vorderen Gelenkfläch des Calcaneus und Talus schräg nebeneinander, anstatt übere ander liegen. — Eingehende Untersuchungen über die Formv änderungen des Calcaneus werden in der demnächst von Knie kamp (orthop. Univ.-Klinik, Berlin) erscheinenden Arbeit üb den angeborenen und paralytischen Hackenfuß veröffentlicht.

Beim Hohlfuß ist der Calcaneus mehr oder weniger st gestellt, je nach der Schwere des Falles. Er zeigt aber son keine auffallenden Besonderheiten in der Form.

Abschließend möchte ich noch einige statistische Daten v merken. Herr Dr. Storck hatte die Freundlichkeit, mir die Zahl seiner sich über die letzten 10 Jahre erstreckenden Statistik d Krankenmaterials der Berliner orthop. Universitäts-Klinik zur Ve fügung zu stellen, wofür ich an dieser Stelle meinen verbindlic sten Dank aussprechen möchte. Ich entnehme der Statistik fo gende Zahlen: Gesamtzahl, der in den letzten 10 Jahren beha delten Patienten: 49255.

darunter:	männlich	weiblich
Calcaneussporn	139 (bis z. 45. Jahre) 181 (über 45 Jahre)	170 (bis z. 45. J.) 246 (über 45 J.)
Apophysitis calc.	37	25
Osteomyelitis	1	1
Fraktur d. Calc.	7 (frisch) 5 (alt)	8 (frisch) 11 (alt)
Hackenfuß (doppels.)	65	92
einseitig	39	35
Klumpfuß komb. m. Hackenfuß	5	5

usammenfassend können wir kurz sagen, daß der Calca-
ls größter Knochen des Fußes und als einer seiner Haupt-
, für die Funktion desselben von größter Bedeutung ist.
non geringfügige Veränderungen des Fersenbeines eine be-
de funktionelle Beeinträchtigung des ganzen Fußes, ja, des
Beines veranlassen können, so ist die genaue Kenntnis
Erkrankungen von größter Wichtigkeit, insbesondere, da
ühzeitige Diagnosenstellung und entsprechend eingeleitete
pie viel Unheil verhüten kann.

---

um Schluß möchte ich nicht versäumen, meinem verehrten
r, Herrn Prof. Dr. Gocht, ergebenst zu danken für die
ung zu dieser Arbeit, sowie für die liebenswürdige Ueber-
g der Literatur.

Literatur.

v. Aberle: „Die Fußwurzelkontrakturen.“ Lehrbuch d. Chirurgie Operationslehre, v. Hochenegg, 1909.

Abel: „Bruch des Sustentac. tali.“ Archiv f. klin. Chirurgie Bd. 32.

Bleucke, A.: „Bemerkungen über den Calcaneussporn.“ Ztschr. orthopäd. Chirurgie 1908, Bd. XX. S. 399.

Boemer, E. „Ueber den sog. Calcaneussporn“. Zeitschrift f. Chirur Bd. 101 S. 581.

Brandes, M.: „Zur operativen Behandlung des Calcaneussporn Zentralbl. f. Chirurgie 1927.

Braizew, W.R.: „Die produktive, ossifizierende Periostitis des Tu calcanei.“ Zentralbl. f. Chirurgie 1927.

Becker: „Ueber die Exostosen am oberen Calcaneusrande.“ Fortschr a. d. Geb. der Röntgenstrahlen. Bd. XIX. Nr. 4. 1912.

Ref.: Zentralbl. f. allg. Pathologie u. path. Anat, 1913, Bd. 24, S.

Bähr: „Zur Entstehung des Calcaneusspornes.“ Fortschr. a. d. Geb. Röntg.-Str. Bd. XIII.

„Ein kasuistischer Beitrag zur Lehre v. Calcaneussporn.“ A f. Orthopädie, Mechanoth. u. Unfall-Chir. Bd. XII., 4,

— „Zur Kasuistik der Fersenbeinbrüche.“ Arch. f. Orthp., Mechan u. Unfall-Chir. Bd. I., 1 S. 79.

„Ueber Kompressionsbrüche des Fersenbeins.“ Sammlung k Vorträge 1893.

Bergmann, E.: „Die Calcaneusepiphyse.“

Ref.: Arch. f. klin. Chir. 1926.

Borchard: „Fall von Calcaneussarkom.“ Münch. med. Wo. 1908 S. 2

Borchardt, M.: „Die Chirurgie des Fußgelenkes u. d. Fußes.“ Ha buch der praktischen Chir. VI. Bd.

Barthauer: „Ueber Extirpation des Calcaneus nebst Beschreibu eines Falles von zentralem Sarkom des Calcaneus durch Extirp. heilt.“ Dtsch. Zeitschr. f. Chir. Bd. 38,

Brauis, H.: „Anatomie des Menschen.“ Bd. I.

Baisch, B. „Bau u. Mechanik des normal. Fußes u. d. Plattfusse Ztschr. f. orthp. Chir. Bd. 31.

Chrysospathes: „Die Variationen einiger Skeletteile u. die v ihnen ausgehenden Beschwerden.“ Ztschr. f. orthop. Chir. Bd. S. 365.

„Der Calcaneussporn." Ztschr. f. orth. Chir. Bd. 23, S, 377,
caudard, M.: „La tuberculose du calcanéum chez l'enfant." Journal d. radiol. et d'electrol. 1921.
: Zentralbl. f. Chir. 1922. S. 856,
inghaus: „Ein Beitrag zur Kenntnis d. traumat. Fußleiden. Die Verletzungen des Tuberc. maj-calcanei." Zentralbl. f. Chir. 1906.
: Ztschr. f. orth. Chir. Bd. XV, S, 689,
et: „Zur Lehre von d. Fersenbeinbrüchen." Arch. f. Umf. Bd. I,
Eden: „Ergebnisse über Wiederherstellung d. Erwerbsfähigkeit nach Fersenbrüchen." XV. Kongress d. dtsch. orth. Ges. Dresden 1920
: Zentralbl. f. Chir. 1927.
ebel, P: „Chondrosarkom des Kalkaneus". Bruns Beiträge 131.
Ref: Ztschr. f. orth. Chir. 1925.
Ref: Zentralbl. f. Chir. 1925.
edl, E: „Das Os inter metatarseum und die Epyphysenbildung am Proc trochl. calcanei." Dtsch. Ztschr. f. Chir, 1924,
inwald, E.: „Considerations morphologiques sur le calcanéum." Arch. anat., hist., embryol. 1925.
ssenbauer: „Ueber die Behandlung d. Ripfrakturen d. Felsenbeines." Prag. med. Wo. 1888. Nr. 18,
ebiewsky: „Ueber Kalkaneusfrakturen" Arch. f. Unf., Bd. I.
hmann: „Fuß und Bein."
bing: „Ueber Rißfrakturen d. Fersenbeines". Dtsch. Ztschr. f. Chir. Bd. 58.
iligtag, F.: „Zur Frage der Rißfraktur d. Kalkaneus." Arch. f. Orthop., Mechanoth. u. Mnf.-Chir. Bd. XIII, 2,
ffa: „Frakturen u. Luxationen" S. 595.
Zur Prognose d. kleinen Fußwurzelknochen u. Metatarsalbrüche." Aerztl. Sachverständ.-Ztg. 1903.
ferich: „Frakturen u. Luxationen" S. 351.
ida, S.: „Chondrosarkom des Calcaneus." Bruns Beiträge 139, 1.
Ref.: Ztschr. f. orthop. Chir. Bd. 49, 1928,
izapfel: „Calcaneusexostosen nach Go." Zentralbl. f, Cir. 1920.
nerzheimer: „Ueber einen seltsamen Knochenbefund am Calcaneus." Dtsch. Ztschr. f. Chir. Bd. 187, S, 281,
Ref.: Ztschr. f. orth. Chir. Bd. XLVI,, S, 629, 1925,
m: „Die Ossifikationsstörung des Calcaneus als eigenes Krankheitsbild." Zentralbl. f. Chir. 1923.
glund: „Ueber den sog. Calcaneussporn." Ztschr. f. orthop. Chir. Bd. 19. S. 457.
ob: „Zum Entstehungsmechanismus des Calcaneusspornes." Dtsch. Zeitschr. f. Chir. 1926.
Zentralbl. f. allg. Pathol. u. pathol, Anatomie Bd, III. S, 246, 1927,
Zentralbl, f. Chir. 1927.

Jacobsthal: „Ueber Fersenschmerzen.“ Arch. f. klin. Chir. 1909, Bd. 88 S. 146.

Joachimsthal: Handbuch d. orthop. Chir. 1905—07 Bd. II.

Johansson, S.: „2 Fälle von Calcaneusextirpation.“ 1920. Acta chirurgica Skandinavica Vol. LIII. Fasc. V.

Kirchner: „Die Epiphyse am proxim. Ende d. Metatars. V nebst Bemerkungen zur Calcaneusepiphyse.“ Anat. Hefte XXXIII Bd.

Kirschner, F.: „Zur Frage des Calcaneusspornes.“ Arch. f. Umf.-Chir 1924.

Ref: Zentralbl. f. Chir. 1925.

Köhler, A.: „Lues-Arteriosklerose.“ Fortschr. a. d. Geb. d. Rö.-Strahlen 1903, Bd. VI, 6

— „Grenzen des Normalen u. Beginn d. Path. im Röntgenbild.“

Klopfer: „Ein Fall v. operat. geheilter Calcaneodynie.“ Fortsch. a. d. Geb. d. Rö-Str. Bd. XII, 1.

Kirste: „Epiphysenlösung am Calcaneus.“ Nürnberger med. Ges. u. Poliklinik 18. Okt. 1906.

Ref.: Ztschr. f. orth. Chir. Bd. XVIII, S, 318,

Kisch, E.: „Diagnostik u. Therapie der Knochen- u. Gelentuberkulose.“ 1925.

Kreuz, L.: „Klumpfußuntersuchungen.“ Arch. f. orth. u. Umf, Chir, Bd. XXV.

Kazda, F.: „Brüche des Fersenbeins.“ Arch. f. Orthop. u. Umf.-Chir. 1921.

Lehr, H.: „Ueber d. plantaren Exostosen d. Fersenbeins.“ Ztschr. f. orth. Chir. 1908 Bd. XIX.

Lange, Fr.: „Lehrbuch der Orthopädie.“

Ludloff: „Zur Beurteilung der Calcaneusfrakturen.“ Verh. d. dtsch. Ges f. Chir. XI. Congreß.

Malpas, P.: „The Prognosis in Fractures of the Os Calcis.“

Ref.: Zentrlbl. f. Chir. 1927.

Mouchet A. et Bey: „Fracture de shepberd associeé à une fracture du calcanéum. Etude du mécanisme.“

Ref.: Ztbl. f. Chir. 1925.

Merlini, A.: „Ueber die sog. Apophysitis des Calcaneus.“

Ref.: Zentral-Organ f. d. ges. Chir. 1928.

Morávek, A.: „Zur Pathologie d. Processus trachlearis.“

Ref.: Zentralbl. f. Chir. 1926.

Mau, C.: „Ein Fall von ausgedehnter ossifizierender Periostitis des Calcaneus nach Operation eines Calcanusspornes, einer Bursa subcalcanea u. Bursa achillea.“ Zentralbl. f. Chir. 1926.

Meyer H.: „Die Bedeutung des Schuhwerkes für d. Fußdeformitäten.“ Ergebn. d. Chir. u. Orthop. 1926 Bd. 19; S, 533,

Migst, P. F.: „Ueber kongenitale Mißbildungen des menschl. Extremitätenskeletts.“ Schweizer med. Wo. 1927.

uchet, A.: „Typen calcanéeus.“ Bull. Mém. Soc. Anat. Paris 1923,
hler: „Sugillationen an der Fußsohle als Symptome der Calcaneusfraktur.“ Münch. med. Wo. 1919. Nr. 22,
hlecker, F.: „Die Behandlung der Knochen- u. Gelenktuberkulose m. orthopädischen Maßnahmen.“ 1913.
— „Tuberkulose der Knochen u. Gelenke.“ 1924.
ettwo: „Ueber die Exostosen des Fersenbeins.“ Jahresber. d. Ges. f. Natur- u. Heilkunde, Dresden 1900.
agemann: „Das Krankheitsbild der Calcaneodynie.“ Münch. med. Wo. 1909, 23.
.: Zeitschr. f. orth. Chir. Bd. XXIV, S, 355,
uber-Kopsch: „Anatomie des Menschen.“ Bd. II. S. 183.
lka: „Ueber Calcaneusexostosen.“ Fortschr. a. d. Geb. d. Rö.-Str XIII. 2.
.: Ztschr. f. orthop. Chir. Bd. XXIV, S, 637,
iffert, Br.: „Der Calcaneussporn u. seine Behandlung.“ Inaugural-Dissertation 1928. Berlin.
rrazin: „Der Calcaneussporn.“ Ergebn. d. Chir. 1913. Bd. 7'
heid: „Ueber d. sog. Apophysitis calcanei.“ Münch. med. Wo. 1925,
hinz: „Die Ossifikationsstörungen d. Calcaneus als eigenes Krankheitsbild.“ Zentralbl. f. Chir. 1922.
ern, C.: „Ueber Fußwurzelsarkome.“ Arch. f. klin. Chir. 1911, Bd. 94; S. 805.
rchow, H.: „Ueber den Calcaneussporn.“ Berliner Klin. Wo. 1916
lliet: „Qeulques mots au sujet d'une lésion interessante du calcaneum de l'enfant et quelques réflexions sur la „sog. Epicondylitis.“ “
.: Zentralbl. f. Chir. 1921.
lentin, B.: „Sarkom des Calcaneus.“ Klin. Wo. 1921.
r Verth: „Ueber den Bruch des Fersenbeinhöckers.“ Dtsch. Ztschr. f. Chir. 1920, Bd. 153, Heft 5, 6.
— „Die indirekten Fersenbeinbrüche (Kompressionsbrüche) u. ihre Einteilung.“ Zentralbl. f. Chir. 1919.
— „Mechanik u. - System des Fersenbeinbruches.“ Münch. Med. Wo. 1920
eckler: „Zur Lehre der Frakturen, des Calcaneus.“ Dtsch. Ztschr. f. Chir. 1906. Bd. 82.
eidenreich, Fr.: „Der Menschenfuß.“ Ztschr. f. Morphol. u. Anthropologie. 1921 Bd. XXII.
estenhöfer: „Vergl. morphol. Betrachtung über d. Entstehung d. Ferse u. d. Sprunggelenks . . .,“ 1927,
hlauer, F.: „Merkwürdige Deform. des Calcaneus bei tabischer Osteoarthropathie.“ Ztschr. f. orth. Chirurgie. Bd. XXXVIII, S, 311,
aijer: „Osteochondropathia juvenilis parosteogenetica.“ Dtsch. Ztschr. f Chir. 1921. III.

Lebenslauf.

Am 25. Dezember 1902 wurde ich als Tochter des Kaufmanns Louis Caspari und seiner Ehefrau Ida, geb. Litten zu Schlawe in Pommern geboren.

Vom 6. bis zum 14. Lebensjahr besuchte ich die „Höhere Töchterschule" meiner Geburtsstadt. Dann absolvierte ich das Lyceum u. später die Studienanstalt der „Fürstin Bismarckschule" in Köslin, wo ich im März 1922 die Reifeprüfung bestand.

Im April desselben Jahres ließ ich mich in der medizinischen Fakultät der Universität Berlin immatrikulieren u. besuchte die Vorlesungen bis zum Sommer 23. Ich ging dann ein Semester an die Universität Hamburg u. von dort nach Halle a. S., wo ich im März 1924 das Physikum bestand.

Mein klinisches Studium legte ich in Berlin zurück. Im Februar 1928 bestand ich hier das Staatsexamen.

Als Praktikantin war ich vom 1. April bis 31. November in d. orthopäd. Univ. Klinik in Berlin, u. vom 1. Dezember 28 bis 31. März 29 im Städtischen Krankenhaus Britz tätig, wo ich nach Erlangung der Approbation am 1. April 1929 weiter als Volontärärztin beschäftigt war. Seit 1. Juli 29. bin ich Assistenzärztin im Städt. Krankenhaus Hasenheide.

Meine Lehrer waren: Abderhalden, Bier, Bonhoeffer, Czerny, v. Eicken, Fick, Franz, Greef, Goldscheider, Gocht, Hahn, Hildebrandt, Heider, Joachimoglu, Klemperer, Kopsch, Krückmann, Kestner, Lohmann, Lubarsch, v. Moellendorf, Pick, Pringsheim, Stieve, Schlenck, Ruben, Virchow.